

# Управление процессом разработки программного обеспечения на основе статистического имитационного моделирования

Р.В. Третьяков<sup>а</sup>, Э.М. Димов<sup>б</sup>

<sup>а</sup> АО «СберТех», 443080, Московское шоссе, 41, Самара, Россия

<sup>б</sup> Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 443010, ул. Льва Толстого, 23, Самара, Россия

## Аннотация

В работе исследуются вопросы совершенствования бизнес-процессов социально-экономических систем. В качестве примера подобного процесса рассмотрен процесс управления разработкой банковского программного обеспечения, подверженный негативному влиянию человеческого фактора. Целью работы является повышение эффективности функционирования данного бизнес-процесса. В качестве средства достижения поставленной цели авторами выбрана технология статистического имитационного моделирования, позволяющая прогнозировать ход выполнения бизнес-процесса, анализировать полученный прогноз и принимать более обоснованные управленческие решения.

**Ключевые слова:** управление в социально-экономических системах; статистическое имитационное моделирование; совершенствование бизнес-процессов; повышение эффективности; интеллектуальная система; разработка банковского программного обеспечения

## 1. Введение

Число задач, требующих совершенствования или автоматизации, в современной производственной среде с каждым годом существенно сокращается. Однако задачи управления бизнес-процессами по-прежнему остаются актуальными, так как являются сложноформализуемыми. Особенно это касается управления в социальных и экономических системах, где помимо детерминированных факторов на процессы управления влияют также слабопредсказуемые случайные внутренние и внешние негативные факторы, дестабилизирующие данные процессы и снижающие эффективность принимаемых управленческих решений, не позволяя тем самым эффективно и в срок достигать целей управления в заданных условиях.

Главным источником подобных негативных воздействий в социально-экономических системах является влияние на управляемые процессы и на сами процессы управления человеческого фактора [1].

В данной работе исследуется проблема негативного влияния человеческого фактора на процессы управления в социально-экономических системах. В качестве примера рассматривается бизнес-процесс управления разработкой банковского программного обеспечения в ИТ-компании, предложен подход к совершенствованию управления рассматриваемым процессом на основе применения технологии статистического имитационного моделирования.

## 2. Постановка задачи

В качестве объекта управления рассмотрим бизнес-процесс разработки банковского программного обеспечения. Обобщенная схема данного бизнес-процесса представлена на рис. 1.

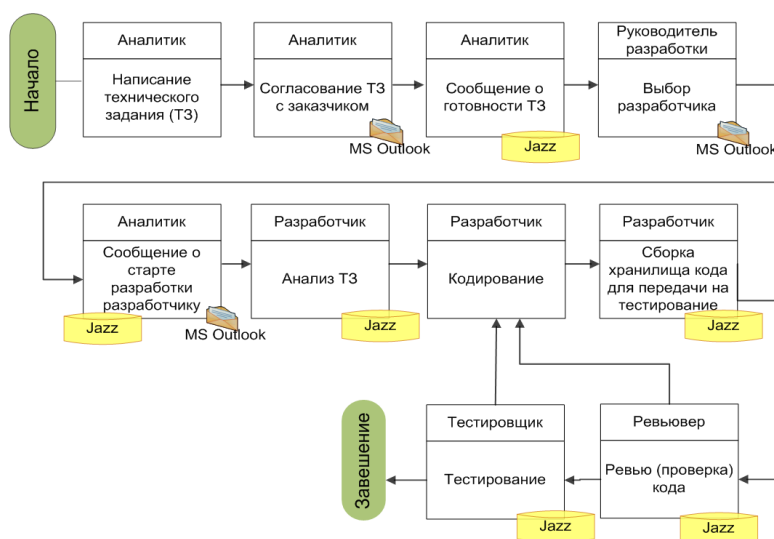


Рис. 1. Обобщенная схема бизнес-процесса разработки банковского программного обеспечения.

Процесс начинается с поступления от заказчика заявки на доработку существующего или разработку нового программного функционала. Заявка попадает к аналитику, который на её основе пишет техническое задание на разработку. После того как техническое задание сформулировано, руководитель разработки назначает на выполнение задачи разработчика. Разработчик производит кодирование, после чего передает готовый функционал на ревью (проверку кода) и тестирование. Если тестирование проходит успешно (ошибки в логике работы функционала не найдены), то функционал передается на внедрение. Иначе, возвращается разработчику для исправления ошибок, затем снова на тестирование и так далее до тех пор, пока не будут устранены все ошибки разработки.

Недостатками данного процесса являются следующие:

- отсутствуют показатели эффективности, отражающие реальную объективную картину хода выполнения процесса на любом из этапов его функционирования;
- отсутствует методика оценки сложности поступающих на вход процесса задач, что снижает объективность оценки трудоемкости работ по задачам, сроков выполнения задач;
- отсутствует методика оценки квалификации и профессионального опыта исполнителей, что не позволяет назначать на сложные задачи только опытных исполнителей с хорошей теоретической подготовкой, минимизируя тем самым риски невыполнения задачи в установленный срок и риски возникновения серьезных последствий из-за возможных ошибок в коде, которые могут проявиться не моментально после внедрения доработки, а через неопределенное время и только в определенных условиях эксплуатации программной системы;
- невозможно оценить качество выполненных работ;
- существенное влияние на процесс негативного человеческого фактора на всем его протяжении. Это связано с тем, что процесс разработки программного обеспечения является скорее более творческим и нелинейным, чем строго регламентированным – включающим всегда одинаковый набор действий с известным набором результатов.

Для устранения указанных недостатков предлагается подход, основанный на использовании в контуре управления исследуемым бизнес-процессом технологии статистического имитационного моделирования [2].

### 3. Решение

Предлагаемый в данной работе подход к управлению бизнес-процессом разработки банковского программного обеспечения осуществляется путем выполнения следующей последовательности шагов:

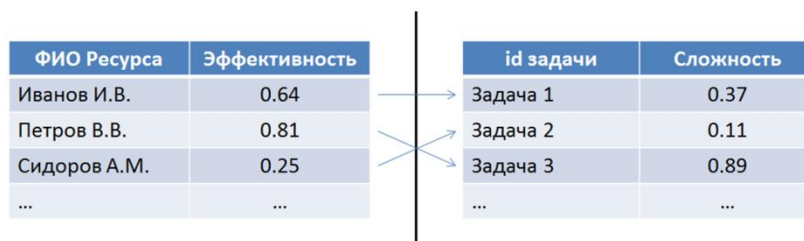
1. Оценка сложности каждой поступившей задачи на разработку.
2. Оценка квалификации каждого потенциального исполнителя задачи.
3. Выбор исполнителя для каждой из имеющихся задач.
4. Имитационное моделирование процесса разработки программного обеспечения.
5. Оценка результатов моделирования и генерация для лица, принимающего решения, рекомендаций по тому, кто из исполнителей какие задачи выполнит максимально эффективным образом.

Оценка сложности задач позволит более объективно оценивать трудозатраты на их выполнение и сроки получения результатов по задаче.

Оценка квалификации исполнителей позволит назначать сложные задачи (нетривиальные или объемные) только тем исполнителям, которые уже имеют опыт решения подобных задач, выполняют их максимально качественно и с минимальными временными затратами. Задачи средней сложности и простые задачи могут быть назначены исполнителям, имеющим на текущий момент, соответственно, средние и низкие квалификационные показатели и менее релевантный практический опыт.

Оценки сложности задач и квалификации исполнителей могут быть получены с помощью специально разработанных для этого метрик.

После того как получены оценки сложности по каждой из задач и оценки квалифицированности по каждому из исполнителей, можно назначать задачи исполнителям, имеющих необходимые для их решения квалификацию и опыт.



**Рис. 2.** Назначение исполнителей на задачи с учетом их квалификации и сложности задач.

В результате выполнения шагов 1-3 получается матрица соответствий задача ↔ исполнитель (см. рис. 2). На основе полученной матрицы и ретроспективных статистических данных о ранее выполненных аналогичных задачах исполнителями с аналогичной квалификацией и фактических результатах их выполнения, производится статистическое имитационное моделирование процесса разработки рассматриваемых задач с целью оценки вероятной длительности, результата их выполнения, числа ошибок, допущенных при выполнении (качество выполнения), вероятности возникновения отклонений при выполнении задач и т.д.

Статистическое имитационное моделирование производится на основании заранее определенного в имитационной модели набора случайных величин (например: продолжительность выполнения задачи каждого класса сложности, производительность исполнителя каждого уровня квалификации и т.д.), ретроспективных данных по этим случайным величинам, их законов распределения вероятностей и оценок параметров данных случайных величин. В основе математического аппарата имитационной модели используется метод Монте-Карло [3]. Разыгрывание значений случайных величин осуществляется на основе метода нелинейного функционального преобразования [4, 5].

По результатам статистического имитационного моделирования выполнения задач разными исполнителями генерируется отчет для лица, принимающего решения, содержащий информацию о том, за какое время, с каким числом ошибок каждый из исполнителей решит каждую из имеющихся задач. На основе полученного отчета, лицо, принимающее решение, может либо подтвердить полученный результат, тогда все задачи автоматически будут назначены на выбранных по результатам моделирования исполнителей, либо скорректировать его на свое усмотрение.

Описанный подход обеспечивается реализующей его интеллектуальной программной системой, содержащей имитационную модель рассмотренного бизнес-процесса в качестве одного из своих программных модулей.

#### **4. Заключение**

Предлагаемый подход позволяет повысить эффективность управления бизнес-процессом разработки банковского программного обеспечения за счет минимизации влияния на бизнес-процесс дестабилизирующего человеческого фактора, минимизации рисков, связанных с некорректной оценкой трудоемкости задач или неверным выбором исполнителей, повышения обоснованности и своевременности принятия управленческих решений.

Область применения данного подхода к управлению не ограничивается только лишь рассмотренным в данной работе бизнес-процессом и может быть расширена на другие процессы разработки программного обеспечения.

#### **Литература**

- [1] Ануфриев, Д.П., Димов, Э.М., Маслов, О.Н., Трошин, Ю.В. Статистическое имитационное моделирование и управление бизнес-процессами в социально-экономических системах – Астрахань: Изд. АИСИ, 2015. – 365 с.
- [2] Димов, Э.М., Маслов, О.Н., Пчеляков, С.Н., Скворцов, А.Б. Новые информационные технологии: подготовка кадров и обучение персонала. Ч. 2. Имитационное моделирование и управление бизнес-процессами в инфокоммуникациях. Самара: Изд. СНЦ РАН, 2008. – 350 с.
- [3] Михайлов, Г.А., Войтишек, А.В. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло. М.: Изд. центр «Академия», 2006.
- [4] Ермаков, С.М., Михайлов, Г.А. Статистическое моделирование. М.: Наука, 1982. – 296 с.
- [5] Быков, В.В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике. М.: Сов. Радио, 1971. – 328 с.